



ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA
GIMBERNAT-CANTABRIA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA GIMBERNAT- CANTABRIA

Menores umbrales de dolor a la presión en masetero y temporal en pacientes con férula de descarga

TRABAJO FIN DE GRADO

Autor: Joaquín Velasco Ortiz

Tutor: Camilo Sánchez Olazabal

Fecha de entrega: 14 Junio 2013



ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA
GIMBERNAT-CANTABRIA

INDICE

	Página
Agradecimiento.....	5
Resumen / Abstract.....	6
Introducción.....	7
Hipótesis.....	11
Objetivo.....	11
Métodos y materiales.....	11
Sujetos de estudio.....	11
Material.....	11
Criterios de inclusión.....	12
Criterios de exclusión.....	12
Diseño del estudio.....	12
Procedimientos.....	13
Análisis de datos.....	15
Resultados del análisis.....	20
Discusión.....	21

Limitaciones.....	22
Conclusiones.....	23
Referencias bibliográficas.....	24
Anexos.....	27

AGRADECIMIENTOS

Mostrar mis agradecimientos a todas aquellas personas que se interesaron en este proyecto y que pusieron de su parte para que se pudiera llevar a cabo.

En primer lugar, agradecer a Camilo Sánchez Olazabal que propusiera este trabajo de investigación, su apoyo en todos los momentos que fue requerido y su experiencia para poder guiarme en este estudio.

Agradecer, también, a Diana Salas Gómez y Mario Fernández Gorgojo todo el tiempo que han dedicado a intentar ayudarme, para poder sacar este trabajo adelante.

Infinitas gracias a todas aquellas personas que participaron como sujetos a estudio, por su disposición a ayudarme. Dar gracias a todos mis amigos que me han dado fuerzas cuando más las necesitaba. A Ángela Macarrón Salcines porque ella ha sido quien me ha ayudado en todos los momentos malos y ha confiado siempre en mí.

Por último, y no por ello menos importantes, agradecerse a mi madre, a mi padre y a mi hermano, puesto que sin ellos hubiera sido imposible llegar donde estoy ahora.

Gracias

RESUMEN

El presente estudio descriptivo y transversal, tiene como objetivo comprobar la relación entre la disfunción Temporomandibular (DTM) de origen parafuncional y la presencia de Puntos Gatillo Miofasciales (PGM) en los músculos Temporal y Masetero, mediante una evaluación con algómetro. Se utilizó un algómetro de presión (AP), con el que se midió y registró el umbral de dolor a la presión (UDP). El estudio se llevó a cabo en la población universitaria de la EU Gimbernat Cantabria y sin distinción de sexo. La población que se estudió estaba formada por 18 estudiantes. Esta se dividió en 2 grupos (9 con férula de descarga y 9 sin férula). La medición se llevó a cabo en una única sesión. En un primer lugar se usó la palpación digital, para después pasar a realizar la medición algométrica para la cuantificación de los (UDP). La algometría se realizó tres veces, utilizando, finalmente, la media de las 2 últimas mediciones. Los resultados obtenidos indicaron que en esta población no existe relación entre llevar férula de descarga y tener PGM en el masetero y en el temporal, ya que sus valores no fueron estadísticamente significativos.

Palabras clave: algómetro, masetero, temporal, umbral de dolor a la presión, disfunción temporomandibular, puntos gatillos miofasciales.

ABSTRACT

The present descriptive and transversal study aims to test the relationship between Temporomandibular Joint Dysfunction (TJD) with parafunctional origin and the presence of Myofascial Trigger Points (MTrPs) in the Temporal and Masseter muscles, using an algometric assessment. We used a pressure algometer, which was used to take measures and to record Pressure Pain Threshold (PPT). The study was carried out with the E.U. Gimbernat Cantabria student's and without distinction of sex. The population studied consisted of 18 students. This was divided into 2 groups (9 with bite splint and 9 without it). The measurement was carried out in a single session. At first, digital palpation was used, and then the algometric measurements were achieved to obtain PPT. This was performed three times, finally, using the average of the 2 last measurements. The results showed that in this population there is no relationship between taking bite splint and having (MTrPs) in the masseter and temporal, since their values were not statistically significant.

Key words: algometer, masseter muscle, temporal muscle, pressure pain threshold, temporomandibular joint dysfunction, myofascial trigger points.

INTRODUCCION

La expresión de Trastorno Temporomandibular (TTM) es una designación general que define un subgrupo de desordenes orofaciales. Estos están relacionados con el dolor de la Articulación Temporomandibular (ATM) y la fatiga de los músculos craneocervicales, especialmente músculos de la masticación, limitación del movimiento de la mandíbula y la presencia de sonido articular (1). La etiología multifactorial de los TTM está relacionada con la tensión emocional, mala oclusión, falta de piezas dentarias, desviaciones, disfunción masticatoria muscular, cambios internos y externos en la estructura de la ATM. (1)

Las primeras investigaciones científicas de los TTM se llevaron a cabo en los años cincuenta. Estos estudios sugerían que el estado oclusal podía influir en la función de los músculos masticatorios, los cuales están controlados por el tronco cerebral. Por aquel entonces, lo que con más frecuencia se describía era los trastornos del dolor de los músculos de la masticación (2)(3), pensando que su etiología era una falta de armonía oclusal. En un principio se aceptó como causa de esto el estrés y la oclusión, pero ya en los años ochenta es cuando se empezó a identificar y a apreciar la complejidad de los estos trastornos (4).

Desde entonces, varias revisiones indican que un 50% de la población sufre una disfunción del sistema temporomandibular y que aproximadamente un 7% sufre un trastorno bucofacial causante del dolor facial y mandibular (5).

La ATM es el medio de unión entre el hueso temporal y el cóndilo de la mandíbula. Se trata de la única articulación móvil del cráneo adulto, a excepción de las uniones entre los huesecillos del oído medio. En el medio de la articulación hay un disco interarticular, que actúa a modo de almohadilla acompañando a los cóndilos. Alrededor de la articulación están los ligamentos, cápsula, membrana sinovial y líquido sinovial (6).



Todos los procesos que producen un aumento de la presión dentro de la articulación, como el bruxismo, pueden ocasionar deformaciones del hueso, destrucción del disco o lesionar los ligamentos. Una degeneración mantenida de la ATM da lugar a artrosis y a un Síndrome de Disfunción Cráneo-Mandibular (7).

Los problemas que se pueden encontrar en la ATM se pueden clasificar en (8):

- 1) Desordenes musculares y miopatías temporomandibulares: los más frecuentes son síndrome miofascial y el bruxismo.
- 2) Desordenes articulares o artropatías temporomandibulares: son los cuadros intrínsecos de la ATM.

La definición más completa de bruxismo la da Bermejo (9): movimiento parafuncional mandibular, liberador de estrés, entre cuyos efectos se encuentra apretar, juntar, golpear o rechinar los dientes, teniendo repercusión primero en el sistema dental y periodontal, y segundo en el aparato musculoesquelético craneomandibular.

Bermejo (9) clasifica al bruxismo en los siguientes grupos:

- 1) Según el momento del día: de la vigilia, del sueño y el mixto.
- 2) Según exista causa o no aparente: primario (sin causa aparente) o secundario (con causa objetivable, si se elimina la causa puede desaparecer).
- 3) Según el tipo de actividad motora mandibular: tónico o céntrico (apretamiento mantenido), fásico o excéntrico (con rechinado) o mixto.
- 4) Según permanezca o no actividad parafuncional: bruxismo pasado o histórico (el desgaste dentario revela que hubo bruxismo, pero no asegura que actualmente haya), bruxismo actual (puede ser estudiado actualmente)

El bruxismo de la vigilia suele ser tónico, suave y silencioso. El del sueño suele ser fásico, violento y sonoro. Hoy en día se ha descrito presente en un 6-8% de la población de edad media (10)(11) y hasta en un tercio de la población mundial (12)(13). El bruxismo disminuye con la edad y uno de cada cinco pacientes tiene síntomas de dolor orofacial (11).

Los síntomas fundamentales que pueden hacer pensar en patología de la ATM son: chasquido, dolor y limitación de la apertura. El 40-75% de la población presenta o ha presentado algún signo de disfunción de la ATM, pero la mayoría no acuden a consulta ya que los síntomas no les afectan a su calidad de vida. (14)

Durante la función normal del sistema temporomandibular, pueden tener lugar alteraciones que afectan a su función. Estas pueden ser de origen local o sistémico(15):

- LOCAL: hace referencia a cualquier cambio en lo sensitivo o propioceptivo. A su vez, también puede ser debido a un traumatismo que afecte a los tejidos (postinyección, apertura excesiva o bruxismo). Otra

alteración es el estímulo doloroso, debido a que cualquier dolor puede causar este efecto

- **SISTEMICAS:** dentro de estas es frecuente encontrar el estrés emocional, ya que este es capaz de influir en la función masticatoria. El hipotálamo, el sistema reticular y el sistema límbico son los responsables del estado emocional del individuo, influyendo en la actividad muscular. El estrés activa el hipotálamo que a su vez prepara el organismo para la respuesta. El hipotálamo a través de las vías nerviosas hace que las fibras intrafusales del huso muscular se contraigan. De tal manera que cualquier leve distensión del músculo provocará una contracción refleja, aumentando el tono del músculo. Lo importante de todo esto, es que el organismo reacciona ante el factor estresante creando una adaptación.

Los criterios diagnósticos para la investigación de los trastornos mandibulares es una pauta aplicada por el reconocimiento de los DTM (16). *Este* criterio recomienda un método de exanimación estándar que conduce a la clasificación de los pacientes en uno o más subgrupos. Los diagnósticos realizados son asignados sobre la base del examen físico e historia clínica en dos ejes. El eje I, basado en un examen clínico, se ha dividido en:

- a) desordenes musculares
- b) desplazamiento del disco
- c) artralgia, artritis, artrosis.

Los desordenes musculares son divididos en:

- 1) Dolor miofascial: en un principio se puede denominar como una enfermedad psicofisiológica, que comienza por una alteración muscular funcional, pudiendo llegar a producir cambios degenerativos en la ATM.
- 2) dolor miofascial con apertura limitada.

El segundo eje comprende un cuestionario basado en discapacidades por dolor crónico y psicológico, siendo confiable y útil (17).

Dentro de la musculatura, el masetero y el temporal son comunes en la población con DTM (18) de hecho son los más sensibles a la palpación y algometría (19). Ambos músculos tienen similar soporte óseo subyacente, son fáciles de acceder y son los más frecuentemente usados en estudios de UDP(18).

El UDP de los PGM se determina generalmente por procedimientos de palpación, ya sea digitalmente o con la ayuda de unos procedimientos de presión, tal como un AP. Se aplica una presión creciente hasta que el paciente siente que esta se convierte en desagradable o dolorosa (20). La técnica de

palpación y su interpretación dependen, ambas, de la presión aplicada (21)(22) y de las diferencias en la sensibilidad de las estructuras anatómicas, siendo un tema de gran controversia (23)(24)(22). La presión debe de ser lo suficiente fuerte para detectar un dolor miofascial, pero sin causar dolor en aquellos pacientes sin síntomas, dando falsos positivos (21)(25).

Finalmente, conociendo todo esto, se puede decir que el motivo de este estudio es conocer si existe alguna relación entre los músculos masetero y temporal con el uso de férula de descarga en una población universitaria.

HIPÓTESIS

El UDP en el masetero y en el temporal en sujetos con DTM y férula de descarga es menor a sujetos sin patología.

En este caso, espero tener un valor estadísticamente significativo en el punto gatillo a estudiar de ambos músculos, ya que estos músculos son un factor a tener en cuenta en el bruxismo.

OBJETIVO

El objetivo del estudio fue examinar los UDP de los músculos masetero y temporal en estudiantes de la E.U Gimbernat, para ver si hay relación con llevar férula o no.

METODOS Y MATERIALES

Sujetos de estudio

La población de estudio quedó constituida por un grupo de 9 sujetos con férula de descarga (2 hombres y 7 mujeres) y un grupo control sin férula de descarga, formado, también, por 9 sujetos (4 hombres y 5 mujeres). Las edades del grupo con férula estaban comprendidas entre 21 y 32 años, con una edad media de $23,5 \pm 3.53$ años. Las edades del grupo control estaban comprendidas entre 21 y 27 años, con una edad media de $22,5 \pm 1.81$ años.

Los sujetos cumplieron con los criterios de selección (Anexo 1), dentro de la población universitaria de la E.U Gimbernat Cantabria, y firmaron un consentimiento informado (Anexo 2).

Material

Los umbrales de la percepción de dolor se han evaluado con la presión de un AP (Wagner, FDK 20), definiéndose en física la presión como la medida de fuerza sobre la unidad de superficie.

$$P = \frac{F}{A}$$

El AP, es un instrumento con una superficie circular de goma de 1 cm², que permite transferir la fuerza de presión a los tejidos profundos. Tiene un disco circular en el que aparecen las medidas de presión que estamos ejerciendo. El dial del medidor se calibra en kg/cm². Este instrumento, permite la aplicación de presión sobre un área de superficie de proporción constante y uniforme, permitiendo así la estandarización. (Anexo 3)

Por otra parte, todos los puntos fueron localizados por palpación y marcados con un lápiz dermatográfico. En la práctica clínica, la palpación manual de la musculatura es todavía el método más extensamente usado para la detección de la sensibilidad muscular y es considerado el “gold estándar”, aunque la estandarización de la presión, la técnica de palpación y su interpretación son aún un asunto de controversia especialmente cuando se considera la cantidad de presión aplicada (18).

Por su parte, con el AP se puede obtener el inicio de dolor local, el inicio del dolor referido y la máxima presión tolerable, siendo la primera de estas el objeto de estudio en esta investigación. El AP se recomienda como método de elección para la evaluación de la sensibilidad de tejidos profundos en la práctica clínica cuando se requiere mediciones repetidas (26), de ahí que se haya elegido este instrumento para esta investigación.

Otra ventaja con respecto a la palpación digital, es que al permitir la estandarización, vence muchos de los problemas asociados a ella y que la sensibilidad puede ser cuantificada por una escala de valores continuos, contra la escala ordinal que brinda la palpación (27).

Criterios de Inclusión

- Ser alumno de la E.U Gimbernat Cantabria.
- Llevar férula de descarga.

Criterios de exclusión

- Haber llevado antes ortodoncia.

Diseño del estudio

- El diseño de investigación es transversal y descriptivo.

Procedimientos

Las mediciones fueron realizadas por un solo examinador y los datos fueron recolectados por un ayudante en una ficha clínica previamente diseñada (Anexo 4). Durante la medición, el sujeto se ubicó en decúbito supino en una camilla (180°) y en posición de reposo mandibular. Para medir el UDP se utilizó un AP, marca Wagner FDK 20, con una superficie de aplicación 1 cm².

A cada sujeto de la investigación se le explicó el concepto de UDP, descrito como: “el momento en el que el estímulo de presión aplicado cambia desde una sensación de presión a dolor”. La presión debe de ser lo bastante fuerte como para permitir la detección del dolor miofascial en los pacientes, pero lo bastante suave como para no causar dolor en los individuos libres de síntomas, es decir, no conducir a resultados de falsos positivos. Una sensación incómoda no fue considerada como dolor. Durante la medición del UDP, la cabeza del sujeto fue apoyada por la contrapresión de la otra mano del investigador y el algómetro fue sostenido perpendicular a la piel. Al momento de la palpación digital, para encontrar la banda tensa, el examinador se colocó craneal al sujeto. A continuación, al medir los UDPs se ubicó lateral a él, siempre por el lado a examinar.

En los sujetos a estudio, cada región anatómica fue palpada primero digitalmente para detectar puntos dolorosos. Se procedió a marcar con un lápiz dermatográfico los puntos seleccionados; posteriormente, se realizó la medición partiendo con el algómetro en 0Kg. /cm²

El examen de palpación se describe a continuación:

- **Músculo Masetero:** la palpación digital de este músculo comienza levemente por debajo del arco cigomático y recorriendo el músculo hacia abajo y atrás hasta el ángulo goníaco. Una vez ahí, se le pide que muerda para verificar que estamos sobre el músculo que queremos examinar. Su inserción se puede palpar 1 cm. superior y anterior al ángulo de la mandíbula. Su origen se palpa en el área localizada 1 cm. inmediatamente frente a la ATM e inmediatamente bajo el arco cigomático, dirigiéndose hacia anterior hasta llegar al borde del músculo.
- **Músculo Temporal:** las fibras posteriores se palpan detrás y directamente arriba de las orejas, luego se recorre con los dedos medialmente hacia la cara del sujeto hasta el borde de la oreja. Las fibras anteriores se palpan sobre la fosa infratemporal inmediatamente sobre la apófisis cigomática. Las fibras medias se palpan en la depresión ósea aproximadamente 2 cm. lateral al borde externo de la ceja (zona de evaluación).

Para este examen de palpación se utilizó la palpación digital en todas las fibras de cada músculo, para poder seleccionar la zona a investigar.

Las mediciones algométricas en los sujetos a estudio, fueron estandarizadas, finalmente, de la siguiente manera:

- Masetero (M):

- M1 localizado sobre la parte más voluminosa del músculo, determinado por la palpación durante la contracción voluntaria. (Anexo 4)

- Temporal (T):

- T1 localizado sobre la línea entre el margen superior orbital al punto superior del oído externo, 2 cm detrás del límite anterior del músculo. Este límite fue determinado por palpación durante la contracción voluntaria. (Anexo 4)

Para efectos de la denominación de los puntos dolorosos en los sujetos, se utilizó la nomenclatura M1 y T1 respectivamente. Las mediciones se realizaron en con un intervalo de 10 segundos entre cada una de ellas en este orden:

M1 izquierda – M1 derecha – T1 izquierda – T1 derecha

Se realizaron 3 mediciones del UDP en cada sitio, registradas con un intervalo de 1 minuto entre cada prueba. El algómetro se colocó boca abajo sin que el investigador viese la presión que ejercía, para no influir sobre ella. A los sujetos se les pidió que levantaran el brazo en el momento en el que experimentasen dolor, ya que si hablan la prueba puede verse modificada.



A su vez, los sujetos no recibieron ninguna información sobre los valores obtenidos.

Como el primer UDP de una sesión es generalmente más alto que las mediciones posteriores (28), este fue desechado, definiendo cada UDP final como el promedio de las dos pruebas sucesivas en cada músculo. Los datos de los sitios de cada músculo investigado fueron promediados para conseguir una estimación separada de valores de UDP maseterino y temporal para cada sujeto.

Análisis de datos

Una vez llevados a cabo todos los procedimientos anteriormente descritos, se obtuvieron una serie de resultados tanto del grupo con férula, como del grupo sin férula:

SUJETOS	MASETERO IZQUIERDO			MASETERO DERECHO			TEMPORAL IZQUIERDO			TEMPORAL DERECHO		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
1	2.7	2.4	2.9	3.3	3	3.3	2.9	2.5	3.2	3.5	3.5	3.2
2	3	3.1	3	3.8	3	3.6	3.6	4	3.5	5	4.5	4.3
3	2	1.9	1.5	1.8	1.8	1.7	3.4	2.7	2.8	3.9	2.8	3.1
4	2.7	2.6	2.6	2.2	2.5	2.1	3.4	3.3	3.3	2.6	2.1	2.3
5	3.5	3.2	2.8	3.1	2.7	4	5.5	4.9	4.6	4.4	3	3.5
6	1.5	1.3	1.4	1.6	1.1	1	2.4	1.7	1.8	2	1.6	1.5
7	2	2.1	1.9	2.1	2.1	2.1	2.5	2.5	2.4	3	2.7	2.6
8	1.5	1.5	1.6	2	1.6	1.2	1.7	1.8	1.8	2	1.6	1.6
9	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.8	1.6	1.5	1.9	1.9	1.6

Sujetos con férula de descarga

SUJETOS	MASETERO IZQUIERDO			MASETERO DERECHO			TEMPORAL IZQUIERDO			TEMPORAL DERECHO		
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª
1	1.9	1.8	1.9	3	2.7	2	3.5	2.9	2.8	3.1	2.8	2.1
2	3.8	3	2	3.3	3	2.2	6.5	6.4	6.2	7	6.2	6
3	5	4.2	4	5.2	5	4.8	7.2	6.5	6	8.3	7.5	7.3
4	4.7	4.2	3.8	4.1	3.6	3.3	7.1	6.7	6.2	6.7	6.2	5.9
5	3.5	3	2.8	3.8	3.5	3	4.5	4	3.8	4.8	4.5	4.2
6	3.8	3.2	2.5	3.5	3	2.9	6.5	6.1	5.9	7.2	6.4	6.2
7	3.1	3	2.9	3.5	3	2.8	4.9	4	3.7	4.5	4.3	4.3
8	4.8	3.4	3.2	4	3.3	3.1	5.3	5.1	5.1	5.1	4.6	4.4
9	2.8	2.2	2.1	2.9	2.5	2.2	4	3.1	3.1	4.1	3.3	3.3

Sujetos de grupo control sin férula de descarga

Como ya se explicó antes, debido a que el primer UDP de una sesión es generalmente más alto que las mediciones posteriores (28), este se desechó, obteniendo cada UDP final como el promedio de las dos pruebas sucesivas en cada músculo. Por lo que para llevar a cabo el análisis estadístico, se realizó la media de las dos últimas algometrías en cada músculo se muestra a continuación:

SUJETOS	MASETERO IZQUIERDO	MASETERO DERECHO	TEMPORAL IZQUIERDO	TEMPORAL DERECHO
	MEDIA +/- D.E	MEDIA +/- D.E	MEDIA +/- D.E	MEDIA +/- D.E
1	2.65 +/- 0.35	3.15 +/- 0.21	2.85 +/- 0.49	3.35 +/- 0.21
2	3.05 +/- 0.07	3.3 +/- 0.42	3.75 +/- 0.35	4.4 +/- 0.14
3	1.7 +/- 0.28	1.75 +/- 0.07	2.75 +/- 0.07	2.95 +/- 0.21
4	2.6 +/- 0	2.3 +/- 0.28	3.3 +/- 0	2.2 +/- 0.14
5	3 +/- 0.28	3.35 +/- 0.91	4.75 +/- 0.21	3.25 +/- 0.35
6	1.35 +/- 0.07	1.05 +/- 0.07	1.75 +/- 0.07	1.55 +/- 0.07
7	2 +/- 0.14	2.1 +/- 0	2.45 +/- 0.07	2.65 +/- 0.07
8	1.55 +/- 0.07	1.4 +/- 0.28	1.8 +/- 0	1.6 +/- 0
9	1.4 +/- 0	1.45 +/- 0.07	1.55 +/- 0.07	1.75 +/- 0.21

Medias de los sujetos con férula

SUJETOS	MASETERO IZQUIERDO	MASETERO DERECHO	TEMPORAL IZQUIERDO	TEMPORAL DERECHO
	MEDIA +/- D.E	MEDIA +/- D.E	MEDIA +/- D.E	MEDIA +/- D.E
1	1.85 +/- 0.07	2.35 +/- 0.49	2.85 +/- 0.07	2.45 +/- 0.49
2	2.5 +/- 0.7	2.6 +/- 0.56	6.3 +/- 0.14	6.1 +/- 0.14
3	4.1 +/- 0.14	4.9 +/- 0.14	6.25 +/- 0.35	7.4 +/- 0.14
4	4 +/- 0.28	3.45 +/- 0.21	6.45 +/- 0.35	6.05 +/- 0.21
5	2.9 +/- 0.14	3.25 +/- 0.35	3.9 +/- 0.14	4.35 +/- 0.21
6	2.85 +/- 0.49	2.95 +/- 0.07	6 +/- 0.14	6.3 +/- 0.14
7	2.95 +/- 0.07	2.9 +/- 0.14	3.85 +/- 0.21	4.3 +/- 0
8	3.3 +/- 0.14	3.2 +/- 0.14	5.1 +/- 0	4.5 +/- 0.14
9	2.15 +/- 0.07	2.35 +/- 0.21	3.1 +/- 0	3.3 +/- 0

Media del grupo sin férula

Finalmente, se realiza la media global de cada músculo, obteniendo estos resultados:

SUJETOS	MASETERO IZQUIERDO	MASETERO DERECHO	TEMPORAL IZQUIERDO	TEMPORAL DERECHO
	MEDIA +/- D.E	MEDIA +/- D.E	MEDIA +/- D.E	MEDIA +/- D.E
1	2.14 +/- 0.68	2.20 +/- 0.87	2.77 +/- 1.04	2.63 +/- 0.95
2	2.95 +/- 0.75	3.11 +/- 0.77	4.86 +/- 1.45	4.97 +/- 1.59

Sujeto 1 → Sujetos con férula de descarga

Sujeto 2 → Sujetos sin férula de descarga

El análisis estadístico, se realizó mediante el programa SISA STATISTICS. Se trata de una herramienta online para el análisis estadístico de muestras de datos. Este programa te permite meter las mediciones y obtener unos resultados.

A la hora de poner en común los datos obtenidos, nos encontramos con dos variables a relacionar. Estas constituyen una variable cuantitativa y otra cualitativa.

La variable cualitativa se define en estadística como todo aquello que no es medible, mientras que, la variable cuantitativa se define como aquello que, por lo contrario, si es medible.

En este estudio, se considera la variable cualitativa la presencia o no de férula de descarga en los pacientes. A su vez, la variable cuantitativa es la medición, mediante el algómetro, del umbral de dolor en los puntos elegidos en el masetero y temporal.

Dadas estas variables, tenemos dos métodos a elegir, ANOVA y Prueba T. Como nuestra comparación es sólo entre dos grupos, ANOVA no se puede utilizar (para más de 3 grupos), por lo que se usó el T-student, que permite relacionar variables cuantitativas y cualitativas.

Se trata de dos muestras independientes y con esto lo que se quiere ver es si existe, en realidad, una relación entre los músculos evaluados y llevar férula de descarga.

- Para el masetero izquierdo:

Media 1 sujetos con férula: 2.14
Media 2 sujetos sin férula: 2.95
Número 1 de sujetos con férula: 9
Número 2 de sujetos sin férula : 9
Desviación estándar 1 de sujetos con férula: 0.68
Desviación estándar 2 de sujetos sin férula: 0.75

Una vez metidos estos valores, obtenemos que (Anexo 6):

- La diferencia entre medias es de:
 $M1-M2=2.14-2.95=-0.81$
- El valor de $p = 0.0288$

El valor de p es menor a $0.05 \rightarrow$ Asociación estadísticamente significativa.

- Para el masetero derecho:

Media 1 sujetos con férula: 2.2
Media 2 sujetos sin férula: 3.11
Número 1 de sujetos con férula: 9
Número 2 de sujetos sin férula: 9
Desviación estándar 1 de sujetos con férula: 0.87
Desviación estándar 2 de sujetos sin férula: 0.77

Una vez metidos estos valores, obtenemos que (Anexo 6):

- La diferencia entre medias es de:

$$M1-M2=2.2-3.11=-0.91$$

- El valor $p = 0.032$

El valor p es menor a 0'05 → Asociación estadísticamente significativa.

- Para el temporal izquierdo obtenemos estos datos:

Media 1 sujetos con férula: 2.77
Media 2 sujetos sin férula: 4.86
Número 1 de sujetos con férula: 9
Número 2 de sujetos sin férula: 9
Desviación estándar 1 de sujetos con férula: 1.04
Desviación estándar 2 de sujetos sin férula: 1.45

Una vez metidos estos valores, obtenemos que (Anexo 6):

- La diferencia entre medias es de:

$$M1-M2=2.77-4.86=-2.09$$

- El valor $p = 0.0028$

El valor p es menor a 0'05 → Asociación estadísticamente significativa.

- Para el temporal derecho obtenemos estos datos:

Media 1 sujetos con férula: 2.63
Media 2 sujetos sin férula: 4.97
Número 1 de sujetos con férula: 9
Número 2 de sujetos sin férula: 9
Desviación estándar 1 de sujetos con férula: 0.95
Desviación estándar 2 de sujetos sin férula: 1.59

Una vez metidos estos valores, obtenemos que (Anexo 6):

- La diferencia entre medias es de:

$$M1-M2=2.63-4.97=-2.34$$

- El valor $p = 0.0016$

El valor p es menor a 0'05 → Asociación estadísticamente significativa.

Resultados del análisis

Una vez realizados estos cálculos en el programa estadístico SISA STATISTICS, nos encontramos con unos resultados:

- La relación entre una disfunción temporomandibular y la presencia de puntos gatillo miofasciales en el músculo masetero, tanto izquierdo, como derecho, están estadísticamente relacionados. Esta relación se debe a que sus valores, $p= 0.0288$ y $p = 0.032$, están por debajo de 0'05. Teniendo en cuenta esto, se acepta la hipótesis alternativa.

- En la relación entre una disfunción temporomandibular y la presencia de puntos gatillo miofasciales en el músculo temporal, tanto izquierdo, como derecho, se ha encontrado, también, una relación dado que los valores, $p=0.0028$ y $p=0.0016$, están por debajo de 0'05. Sabiendo esto, se puede aceptar la hipótesis alternativa.

- Finalmente, se puede decir que en la población escogida para llevar a cabo esta investigación, existe relación entre tener una DTM y PGM en el masetero y temporal, siendo este último el que más relación tendría con esta afectación.

DISCUSION

El presente estudio de investigación, ha tenido como objetivo examinar el UDP de los músculos masetero y temporal en estudiantes de la E.U Gimbernat, para ver si hay relación con tener una DTM.

Durante la búsqueda bibliográfica, no se encontró ningún artículo con el que poder hacer una comparación, a nivel numérica y exacta, con esta investigación, ya que en ninguno se compara la relación entre una DTM y la presencia de PGM en el masetero y temporal.

Sin embargo, la observación en este estudio de menores valores de UDPs en pacientes con disfunción temporomandibular en relación a pacientes sin ello, si coincide con estudios previos llevados a cabo por Farella (28), Orbach y Gale (29) y Langemark (30) pero teniendo en cuenta las diferencias de condiciones en cada estudio.

A su vez, si se han encontrado artículos en los que miden el UDP en pacientes con dolor crónico en los músculos de la masticación. Revisando estos artículos, se puede observar como en estos pacientes, sus UDPs son menores a los obtenidos en ese estudio (28)(31)(32).

Con el uso del algómetro, la presión aplicada a los musculos ha sido grabada con una fiabilidad aceptable (33). La algometría ha demostrado ser útil para estudios de población (22), con fines de diagnóstico (29), para evaluar la eficacia de las estrategias de gestión (34) y para la investigación de los dolores de cabeza de tipo tensional (30). A su vez, al igual que en esta investigación, también sirve para, con mucho éxito, la evaluación de los UDP de los puntos gatillo de los músculos masticatorios en pacientes con dolor miofascial (29).

Dado que en este estudio se han encontrado relaciones estadísticamente significativa entre masetero y temporal con la disfunción temporomandibular, se puede decir que el dolor y la sensibilidad de ambos son frecuentemente encontrados en estas disfunciones (23). Estos dos músculos tienen el mismo soporte óseo, son fácilmente accesibles y son frecuentemente estudiados en los estudios de UDP (23)(21).

En este caso, el masetero presentó el UDP más bajo en ambos grupos (con férula y sin férula) de acuerdo con McMillan and Blasberg (35) y Orbach y Gale (23).

Limitaciones

A la hora de realizar el presente estudio han existido diversas limitaciones, que han podido tener influencia sobre los resultados obtenidos.

- Una de las principales limitaciones que ha existido, ha sido la poca población a estudio. Esta ha estado constituida, únicamente por 18 sujetos, de los cuales solo 9 cumplían con los criterios de inclusión expuestos en un principio. Esta población tan reducida, posiblemente ha influenciado los resultados, no pudiendo verificar nuestra hipótesis.
- Otra limitación a tener en cuenta, es la poca experiencia del investigador a la hora de tomar muestras, usar los métodos de valoración y que las mediciones sólo eran tomados por uno solo. Esto se podría solucionar añadiendo más investigadores con más experiencia, así los valores obtenidos podrían ser más fiables.
- La poca bibliografía encontrada para comparar los datos obtenidos a lo largo del estudio, constituye otra limitación a valorar. Sin las comparaciones adecuadas, no se pueden sacar conclusiones definitivas, por lo que hubiera sido necesario haber dispuesto de mayor número de artículos relacionados con el tema estudiado, para poder haber sacado una buena relación.
- Los escasos criterios de inclusión, también suponen una limitación. Con una propuesta mayor la población a estudio hubiese aumentado y, con ello, los grupos hubieran estado más definidos.

CONCLUSIONES

El masetero y temporal son dos músculos a tener en cuenta en aquellas personas con disfunciones temporomandibulares (bruxismo), siendo el temporal el que más relación tiene, dados los resultados obtenidos.

Debido a esta relación, la fisioterapia ocupa un papel importante en el tratamiento de las DTM. Esto ayudaría a reducir sus síntomas e impedir que haya mayores afectaciones en esta articulación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Nomura K, Vitti M, Oliveira AS de, Chaves TC, Semprini M, Siéssere S, et al. Use of the Fonseca's questionnaire to assess the prevalence and severity of temporomandibular disorders in Brazilian dental undergraduates. *Braz. Dent. J.* 2007;18(2):163-7.
2. Sarnat BG. *The Temporomandibular joint*. 1st Edition. Springfield: Charles C. Thomas publisher; 1951.
3. Shore NA. *Occlusal Equilibration and Temporomandibular Joint Dysfunction*. J. B. Lippincott Company; 1959.
4. Bell WE. *Orofacial pains: classification, diagnosis, management*. Year Book Medical Publishers; 1985.
5. Clark GT, Solberg WK, Clinic U of C, Los Angeles Temporomandibular and Facial Pain. *Perspectives in temporomandibular disorders*. Quintessence Pub. Co.; 1987.
6. Porrero JAG, Hurlé JM. *Anatomía humana*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.; 2005.
7. Quirós Álvarez OJ, Rodríguez L, Lezama E, Quirós C J, Quirós C L. Fibromialgia y Ortodoncia: Actitud del Ortodoncista ante la enfermedad invisible. *Acta Odontológica Venez.* junio de 2002;40(2):144-51.
8. Giner Díaz, et al. *Cirugía oral y maxilofacial*. 2004. Tomo I ; 27: 649-94.
9. Fenoll AB. *Desórdenes temporomandibulares*. Science Tools; 2008.
10. Ohayon M, Lee K, Guilleminault C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. *Chest* 2001 Jan; 119(1): 53-61
11. Lavigne GJ, Goulet JP, Zuconni M, Merisson F, Lobbezzoo F. Sleep disorders and the dental patient. *O surg O Med O Pathol O Radiol Endod* 1999; 88(3): 257-72
12. Pavone BW. Bruxism and its effects on the natural teeth. *J Prosthet Dent* 1985; 53(5): 692-6
13. Christensen G. Destruction of human teeth. *J Am Dent Assoc* 1999 August; 130(8): 1229-30.

14. Rodriguez-Ozores Sánchez R. Patología de la Articulación Temporomandibular.
15. Okeson JP. Etiología de los Trastornos Funcionales del Sistema Masticatorio. En: Jeffrey P. Okeson. Oclusion y Afecciones Temporo Mandibulares. 3ª ed. Mosby/Doyma; 1996. p. 22-28.
16. Clark GT, Delcanho RE, Goulet J-P. The Utility and Validity of Current Diagnostic Procedures for Defining Temporomandibular Disorder Patients. Adv. Dent. Res. 8 de enero de 1993;7(2):97-112.
17. Rammelsberg P., L. LeResche., D. Samuel., M. Lloyd. 2003. Longitudinal Outcome of Temporomandibular Disorders: A 5-year Epidemiologic Study of Muscle Disorders Defined by Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular disorders. J. of Orofacial Pain. 17: 9-20.
18. Santos Silva R dos, Conti PCR, Lauris JRP, da Silva ROF, Pegoraro LF. Pressure pain threshold in the detection of masticatory myofascial pain: an algometer-based study. J. Orofac. Pain. 2005;19(4):318-24.
19. Visscher CM, Lobbezoo F, Naeije M. Comparison of algometry and palpation in the recognition of temporomandibular disorder pain complaints. J. Orofac. Pain. 2004;18(3):214-9.
20. Davenport JC. Pressure-pain thresholds in the oral cavity in man. Arch. Oral Biol. 1969;14(11):1267-74.
21. Goulet JP, Clark GT, Flack VF, Liu C. The reproducibility of muscle and joint tenderness detection methods and maximum mandibular movement measurement for the temporomandibular system. J. Orofac. Pain. 1998;12(1):17-26.
22. Jensen R, Rasmussen BK, Pedersen B, Lous I, Olesen J. Cephalic muscle tenderness and pressure pain threshold in a general population. Pain. febrero de 1992;48(2):197-203.
23. Ohrbach R, Gale EN. Pressure pain thresholds in normal muscles: reliability, measurement effects, and topographic differences. Pain. junio de 1989;37(3):257-63.
24. Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. Sven. Tandläkare Tidskr. Swed. Dent. J. marzo de 1974;67(2):101-21.

25. Shaefer JR, Jackson DL, Schiffman EL, Anderson QN. Pressure-pain thresholds and MRI effusions in TMJ arthralgia. *J. Dent. Res.* octubre de 2001;80(10):1935-9.
26. Tovar Sánchez MA. Fibromyalgia. *Colomb. Médica.* diciembre de 2005;36(4):287-91.
27. Brown FF, Robinson ME, Riley JL 3rd, Gremillion HA, McSolay J, Meyers G. Better palpation of pain: reliability and validity of a new pressure pain protocol in TMD. *Cranio J. Craniomandib. Pr.* enero de 2000;18(1):58-65.
28. Farella M, Michelotti A, Steenks MH, Romeo R, Cimino R, Bosman F. The diagnostic value of pressure algometry in myofascial pain of the jaw muscles. *J. Oral Rehabil.* enero de 2000;27(1):9-14.
29. Ohrbach R, Gale EN. Pressure pain thresholds, clinical assessment, and differential diagnosis: reliability and validity in patients with myogenic pain. *Pain.* noviembre de 1989;39(2):157-69.
30. Langemark M, Jensen K, Jensen TS, Olesen J. Pressure pain thresholds and thermal nociceptive thresholds in chronic tension-type headache. *Pain.* agosto de 1989;38(2):203-10.
31. Sherman JJ, LeResche L, Mancl LA, Huggins K, Sage JC, Dworkin SF. Cyclic effects on experimental pain response in women with temporomandibular disorders. *J. Orofac. Pain.* 2005;19(2):133-43.
32. Sarlani E, Grace EG, Reynolds MA, Greenspan JD. Evidence for up-regulated central nociceptive processing in patients with masticatory myofascial pain. *J. Orofac. Pain.* 2004;18(1):41-55.
33. Reeves JL, Jaeger B, Graff-Radford SB. Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain.* marzo de 1986;24(3):313-21.
34. Jensen K, Andersen HO, Olesen J, Lindblom U. Pressure-pain threshold in human temporal region. Evaluation of a new pressure algometer. *Pain.* junio de 1986;25(3):313-23.
35. McMillan AS, Blasberg B. Pain-pressure threshold in painful jaw muscles following trigger point injection. *J. Orofac. Pain.* 1994;8(4):384-90.

ANEXOS

ANEXO 1: E-mail para la selección de alumnos.

Hola, somos Tania y Joaquin, dos alumnos de 4º de Fisioterapia. Os escribimos para comentaros que estamos realizando el trabajo de fin de grado.

En nuestro caso, necesitamos alumnos de la escuela con el requisito de llevar férula de descarga sin haber llevado ortodoncia.

En este estudio se valorarán los músculos masetero y temporal mediante una algometría para la medición del umbral del dolor de dichos músculos.

Así que, por favor, si cumplís estos requisitos, ayudadnos, ya que es difícil encontrar a personas con estas características.

Podéis contactar con nosotros mediante cualquiera de estos correos para confirmar vuestra asistencia y así, una vez que nos aviséis, fijamos una fecha para quedar.

- Email de contacto Tania Carretero Pérez

tcarretero@campus.eug.es

- Email de contacto Joaquin Velasco Ortiz

jvelasco@campus.eug.es

Muchas gracias por vuestra colaboración. Un saludo.

ANEXO 2. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

HOJA DE INFORMACIÓN AL/A LA PARTICIPANTE

Nombre del/de la candidato/a a participante en el estudio:
.....

Título del estudio:

Diseño:

Participación en el estudio

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria y si durante el transcurso del estudio usted decide retirarse, puede hacerlo libremente en el momento en que lo considere oportuno, sin ninguna necesidad de dar explicaciones y sin que por este hecho deba verse alterada su relación con el/la investigador/a principal, los/las investigadores/as colaboradores/as, los/las monitores/as o el patrocinador del estudio.

Confidencialidad de los datos

Los resultados de las diversas pruebas realizadas, así como toda la documentación referente a su persona son anónimas y únicamente estarán a disposición del/de la investigador/a principal, los/las colaboradores/as, y..... Todas las medidas de seguridad necesarias par que los/las participantes en el estudio no sean identificados y las medidas de confidencialidad en todos los casos serán completas, de acuerdo con la Ley Orgánica sobre protección de datos de carácter personal (Ley 15/1999 de 13 de diciembre).

Publicación de los resultados

El promotor del estudio reconoce la importancia y transcendencia del estudio y, por tanto, está dispuesto a publicar los resultados en una revista, publicación o reunión científica a determinar en el momento oportuno y de común acuerdo con los investigadores. Si usted lo desea, el investigador responsable del estudio, podrá informarle de los resultados, así como de cualquier otro dato relevante que se conozca durante el estudio.

Investigador/a responsable del estudio

El Sr/Sra....., en calidad de investigador/a responsable del estudio o, en su caso un/a investigador/a colaborador/a designa/da directamente por él/ella, es la persona que le ha informado sobre los diferentes aspectos del estudio. Si usted desea formular cualquier pregunta sobre lo que se le ha expuesto o si desea alguna aclaración de cualquier duda, puede manifestárselo

en cualquier momento.

Si usted decide participar en este estudio, debe hacerlo otorgando su consentimiento con total libertad.

Los promotores del estudio y el/la investigador/a principal le agradecen su inestimable colaboración.

Firmado:

Nombre y apellidos del/de la participante:

D.N.I.: Edad: Fecha:

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,.....
....., con D.N.I. nº....., me declaro mayor de 18 años y declaro que he sido informado/a de manera amplia y satisfactoria, de manera oral y he leído el documento llamado "Hoja de información al participante", he entendido y estoy de acuerdo con las explicaciones del procedimiento, y que esta información ha sido realizada.

He tenido la oportunidad de hacer todas las preguntas que he deseado sobre el estudio.

He hablado de ello con: (Nombre del/de la investigador/a que ha dado la información).....

Comprendo que mi participación es en todo momento voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1º En el momento en que así lo quiera,

2º Sin tener que dar ninguna explicación, y

3º Sin que este hecho tenga que repercutir en mi relación con los/las investigadores/as ni promotores del estudio

Así, pues, presto libremente mi conformidad para participar en este estudio.

Nombre, apellidos y firma del/de la participante:

D.N.I.: Edad: Fecha:

Firma del/de la investigador/a principal:

Investigador/a principal:

Fecha:

ANEXO 3. Fotografía del Algómetro de Presión.



Vista lateral del algómetro de presión



Vista del área de presión del AP

ANEXO 4. Ficha clínica

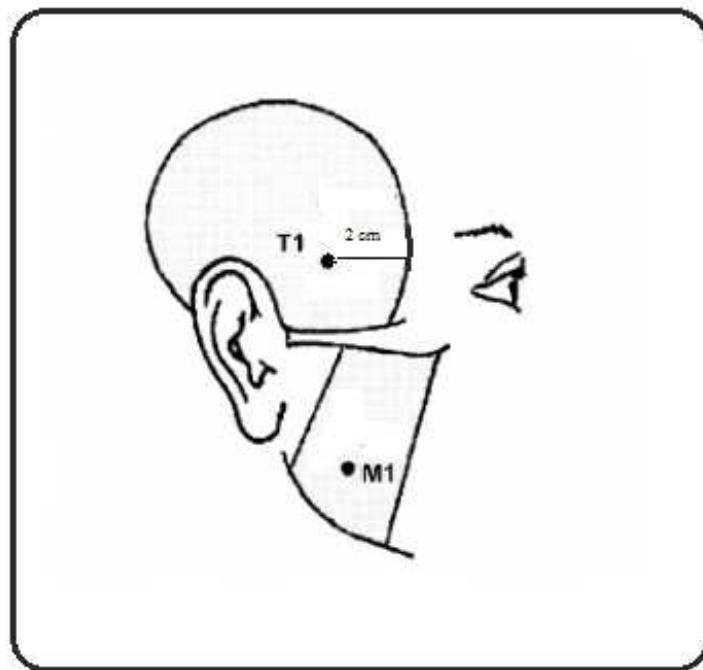
NOMBRE:

EDAD:

TIEMPO CON FÉRULA:

	1ª medición	2ª medición	3ª medición
MASETERO IZQUIERDO			
MASETERO DERECHO			
TEMPORAL IZQUIERDO			
TEMPORAL DERECHO			

ANEXO 5. Esquema de lo puntos para las mediciones algométricas



ANEXO 6: Tablas de estadística

-Masetero izquierdo:

SISA

T-test

Options consider:
Equal variance

Mean 1: 2.14
 Mean 2: 2.95
 N1: 9
 N2: 9
 Std Dev.1: 0.68
 Std Dev.2: 0.75

z for 95% CI= 1.96
 declare p larger than alpha=0.05 not significant.

 mean1 eq: 2.14 (variance= 0.462) (se= 0.2267)
 mean2 eq: 2.95 (variance= 0.563) (se= 0.25)
 Single sided probability that the two
 variances are equal p=0.60581
 Difference between means:
 M1-M2=2.14-2.95=-0.81
 sd=1.3498; se=0.3375
 95% CI of difference:
 -1.4714 < -0.81 < -0.1486 (Wald)
 t-difference: -2.4
 df-t: 15.5; p= 0.01445
 (left p: 0.9856; two sided: 0.0288)
 Equal sd assumed

- Masetero derecho:

S/SA

T-test

Options consider:
Equal variance

Mean 1: 2.2
 Mean 2: 3.11
 N1: 9
 N2: 9
 Std Dev.1: 0.87
 Std Dev.2: 0.77

z for 95% CI= 1.96
 declare p larger than alpha=0.05 not significant.

 mean1 eq: 2.2 (variance= 0.757) (se= 0.29)
 mean2 eq: 3.11 (variance= 0.593) (se= 0.2567)
 Single sided probability that the two
 variances are equal p=0.38905
 Difference between means:
 M1-M2=2.2-3.11=-0.91
 sd=1.5491; se=0.3873
 95% CI of difference:
 -1.669 < -0.91 < -0.151 (Wald)
 t-difference: -2.35
 df-t: 15.5; p= 0.01597
 (left p: 0.984; two sided: 0.032)
 Equal sd assumed

- Temporal izquierdo:

S/SA

T-test

Options consider:
Equal variance

Mean 1: 2.77
 Mean 2: 4.86
 N1: 9
 N2: 9
 Std Dev.1: 1.04
 Std Dev.2: 1.45

z for 95% CI= 1.96
 declare p larger than alpha=0.05 not significant.

 mean1 eq: 2.77 (variance= 1.082) (se= 0.3467)
 mean2 eq: 4.86 (variance= 2.103) (se= 0.4833)
 Single sided probability that the two
 variances are equal p=0.8168
 Difference between means:
 M1-M2=2.77-4.86=-2.09
 sd=2.3792; se=0.5948
 95% CI of difference:
 -3.2558 < -2.09 < -0.9242 (Wald)
 t-difference: -3.514
 df-t: 15.5; p= 0.00144
 (left p: 0.9986; two sided: 0.0028)
 Equal sd assumed

- Temporal derecho:

SISA

T-test

Options consider:
Equal variance

Mean 1: 2.63
Mean 2: 4.97
N1: 9
N2: 9
Std Dev.1: 0.95
Std Dev.2: 1.59

z for 95% CI= 1.96
declare p larger than alpha=0.05 not significant.

mean1 eq. 2.63 (variance= 0.903) (se= 0.3167)
mean2 eq. 4.97 (variance= 2.528) (se= 0.53)
Single sided probability that the two
variances are equal p=0.91674
Difference between means:
M1-M2=2.63-4.97=-2.34
sd=2.4696; se=0.6174
95% CI of difference:
-3.5501 < -2.34 < -1.1299 (Wald)
t-difference: -3.79
df-t: 15.5; p= 0.0008
(left p: 0.9992; two sided: 0.0016)
Equal sd assumed

